

## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>G06F 3/00, 1/16</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/33168</b>
		(43) Date de publication internationale: 8 juin 2000 (08.06.00)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02991

(22) Date de dépôt international: 2 décembre 1999 (02.12.99)

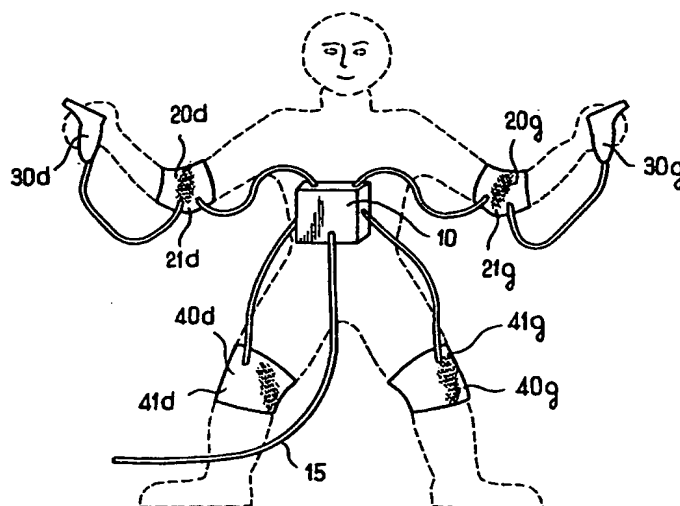
(30) Données relatives à la priorité:  
98/15266 3 décembre 1998 (03.12.98) FR(71)(72) Déposants et inventeurs: NICOLAS, Frédéric [FR/FR];  
24, rue de l'Echaudey, F-77250 Moret-sur-Loing (FR).  
HERMAND, Fabien [FR/FR]; 16, rue Geoffroy-Marie,  
F-75009 Paris (FR). BONNARD, Jean [FR/FR]; 42 bis, rue  
des Cascades, F-75020 Paris (FR).(74) Mandataires: MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet Regim-  
beau, 26, avenue Kléber, F-75116 Paris (FR).(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD,  
SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS,  
MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ,  
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE,  
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.  
Avec revendications modifiées.

(54) Title: DEVICE INDICATING MOVEMENTS FOR SOFTWARE

(54) Titre: DISPOSITIF INDICATEUR DE MOUVEMENTS POUR LOGICIELS



## (57) Abstract

The invention concerns a device transforming movements of at least one joint of the user into control signals for computer, comprising a sleeve (21d, 21g, 41d, 41g) designed to be slipped around the joint and a movement sensor (20d, 20g, 40d, 40g) fixed on said sleeve. The invention is characterised in that the sensor (20d, 20g, 40d, 40g) is an on/off sensor and is directly controlled by the movements of the sleeve (21d, 21g, 41d, 41g) walls.

(57) Abrégé

L'invention concerne un dispositif de transformation de mouvements d'au moins une articulation d'un utilisateur en signaux de commande pour ordinateur, comprenant un manchon (21d, 21g, 41d, 41g) destiné à être enfilé autour de l'articulation et un capteur de mouvement (20d, 20g, 40d, 40g) fixé sur ce manchon, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est un capteur tout ou rien et est directement assujéti à des mouvements de parois du manchon (21d, 21g, 41d, 41g).

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## DISPOSITIF INDICATEUR DE MOUVEMENTS POUR LOGICIELS

L'invention concerne les moyens de commande de logiciels formant des capteurs de mouvement d'une partie du corps d'un utilisateur.

Parmi ces moyens de commande, on distingue habituellement les  
5 éléments qui reproduisent un élément de pilotage ou de guidage (joysticks, volants, pédales) et les éléments fixés sur le corps de l'utilisateur (bras ou mains par exemple), prévus pour capter ses mouvements en les gênant le moins possible.

On a ainsi proposé, dans le document US 5 229 756 un simulateur  
10 de combat de boxe dans lequel l'utilisateur est équipé de capteurs de flexion des coudes fixés sur des manchons, qui mesurent un angle de flexion du coude et délivrent un signal analogique représentatif de cet angle, ce signal analogique étant ensuite converti en signal numérique, pour mémorisation et traitement.

15 Ce type de dispositif présente un inconvénient majeur.

Le signal délivré par le capteur doit être traité par un convertisseur et un calculateur ayant tous deux de fortes capacités de calcul et de mémoire.

En pratique, ce type de dispositif n'est utilisé qu'avec des  
20 calculateurs et des logiciels spécialement prévus pour une telle application en raison des fortes exigences inhérents à ces capteurs.

Le but principal de l'invention est de proposer un dispositif qui soit apte à transformer la position ou le placement d'un organe d'un utilisateur en un signal de commande qui soit significativement représentatif de cette  
25 position ou de ce déplacement, tout en étant peu demandeur en capacité de calcul et en mémoire.

Un second but de l'invention est de proposer un tel dispositif utilisant des capteurs de mouvement peu encombrants et peu coûteux à réaliser.

30 Ces buts sont atteints selon l'invention grâce à un dispositif de transformation de mouvements d'au moins une articulation d'un utilisateur en signaux de commande pour calculateur, comprenant un manchon

destiné à être enfilé autour de l'articulation et un capteur de mouvement fixé sur ce manchon, caractérisé en ce que le capteur est un capteur tout ou rien et est directement assujéti à des mouvements de parois du manchon.

Le présent dispositif permet une utilisation de capteurs de  
5 mouvements corporels sur des consoles de jeu de type domestique, ou sur des ordinateurs personnels, par exemple avec des jeux vidéo existants.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux figures sur lesquelles :

- 10 - la figure 1 représente schématiquement un dispositif selon l'invention, sans utilisateur ;
  - la figure 2 représente le même dispositif, placé sur un utilisateur ;
  - la figure 3 représente une poignée de jeu conforme à un mode de réalisation préférentiel de l'invention ;
- 15 - la figure 4 représente une telle poignée de jeu couplée à un capteur de mouvement du coude selon l'invention ;
  - la figure 5 représente un capteur de mouvement à interrupteur, selon une autre variante de l'invention ;
  - la figure 6 représente un capteur de mouvement du coude à pression d'air, selon une autre variante de l'invention ;
- 20 - la figure 7 représente un dispositif selon l'invention selon une vue de face détaillée ;
  - la figure 8 est un schéma représentant le fonctionnement d'un module de traitement central du dispositif de la figure 7 ;
- 25 - la figure 9 est un schéma représentant le fonctionnement d'un couple constitué d'un capteur de mouvement et d'une poignée de commande du dispositif des figures 7 et 8 ;
  - la figure 10 est un schéma représentant le fonctionnement d'un capteur de mouvement de genou du dispositif des figures 7 et 8 ;
- 30 Le dispositif de la figure 1 présente une architecture en étoile, dont le centre est constitué par un module de prétraitement 10, et dont quatre branches, constituées par des liaisons filaires, portent des capteurs de mouvements 20d, 20g, 40d, et 40g.

Ces capteurs de mouvement sont ici des capteurs de flexion de genoux 40g, 40d et de coudes 20g, 20d.

Deux branches portant chacune un capteur de flexion de coude 20d et 20g se prolongent chacune au delà du capteur, jusqu'à une poignée de  
5 contrôle 30d, 30g munie d'une série de boutons-poussoirs 35g, 35d.

Comme on peut le voir sur la figure 2, lorsque l'utilisateur porte le module 10 sur l'abdomen, les liaisons filaires parcourent ses bras et ses cuisses jusqu'aux capteurs, les liaisons entre les capteurs de coudes 20g, 20d et les poignées 30g, 30d s'étendant sensiblement le long des avant-  
10 bras, pour une gêne minimale des gestes de l'utilisateur.

Lorsque les capteurs de flexion 20g, 20d, 40g, 40d, ou les boutons-poussoirs 35g, 35d sont sollicités, des signaux correspondants circulent de ces éléments jusqu'au module 10. Le module 10 traite alors ces signaux, puis envoie les signaux traités sur une liaison de sortie 15 vers un  
15 calculateur non représenté, au format souhaité pour ce calculateur.

Chaque capteur de flexion est ici monté sur un manchon souple 21d, 21g, 41d, 41g enfilé autour de l'articulation considérée. Le manchon est simplement constitué d'une bande de tissus.

Sur la figure 4, on voit que le manchon 21d s'étend de part et d'autre  
20 du coude, autour du bras et de l'avant-bras (autour de la cuisse et du mollet dans le cas du genou) .

Le manchon présente des parties internes à l'articulation. Il présente notamment, de part et d'autre du coude, deux surfaces internes qui se rapprochent ou s'éloignent l'une de l'autre selon que l'utilisateur plie ou  
25 étend son bras.

On tire profit de cette propriété en plaçant un capteur de mouvement sur au moins une de ces deux surfaces.

A la figure 4, on dispose sur ces deux surfaces deux pièces constitutives d'un capteur magnétique à effet Hall, à savoir un petit aimant  
30 22 sur la face interne de l'avant-bras et une pièce réceptrice 23 pour cet aimant sur la face interne du biceps.

La pièce réceptrice 23 inclut trois fils définissant deux circuits électriques, dont un premier circuit est ouvert ou fermé selon que l'aimant

22 est respectivement proche ou éloigné de la pièce 23, et dont le second circuit est, au contraire, fermé ou ouvert selon que l'aimant 22 est proche ou éloigné.

5 Dans le présent mode de réalisation, une liaison 25d à deux fils relie les bornes d'un des deux circuits au module 10.

Selon que le coude est fléchi ou non, un signal électrique circule ou non dans le circuit et dans la liaison 25d.

Selon une variante, la liaison 25d inclut deux fils supplémentaires reliés à l'autre circuit pour obtenir en plus une information inverse.

10 Le présent capteur magnétique de mouvement délivre donc un signal positif ou nul selon la position fléchie ou étendue de l'articulation.

C'est donc la position à un instant donné qui détermine la teneur du signal, indépendamment du fait que l'articulation soit fixe ou mobile à cet instant.

15 Selon une variante, on adopte un capteur de mouvement qui délivre un signal en tout ou rien en fonction du sens de déplacement de l'articulation et non de sa position effective.

Lorsque l'articulation est en cours de flexion, le capteur adopte un premier état, et lorsque l'articulation est en cours d'extension, le capteur  
20 adopte un second état, indépendamment du degré d'extension.

Par une information en tout ou rien fournie par un capteur de mouvement, on peut détecter le déplacement fléchissant ou le déplacement d'extension (par exemple coup de poing ou de pied dans un jeu de combat ) ou encore la position étendue ou fléchie (correspondant par exemple à  
25 l'attitude d'un personnage virtuel, les pressions sur les boutons poussoirs 35d et 35g déclenchant des déplacements ou des sauts du personnage).

Selon une variante de capteur de mouvement représentée à la figure 5, on dispose, sur les surfaces internes de l'articulation, d'un côté un interrupteur 123 à commande mécanique, ici à levier et de l'autre côté une  
30 pièce en mousse 122 en saillie sur l'avant-bras, l'interrupteur 123 étant actionné par mise en butée contre cette pièce 122.

La commande mécanique de l'interrupteur est ici un levier (microrupteur à levier) mais sera également par exemple un galet ou une fourche.

Selon une variante de capteur représentée à la figure 6, on place, dans le creux du coude, une poche à air 220d, qui est le siège d'une surpression lorsqu'elle est pressée.

Un interrupteur 230 est fixé sur le manchon 21d à proximité de la poche 220d, et muni d'un doigt de commande 235 débouchant dans la poche 220d et entraîné dans celle-ci à la manière d'un piston sous l'effet de la surpression.

La poche 220d présente avantageusement des ouvertures 225 permettant à l'air d'être chassé de la poche, pour éviter une gêne du mouvement de flexion, les ouvertures étant suffisamment étroites pour maintenir une surpression suffisante au cours de l'expulsion de l'air.

Ce capteur détecte donc une sur-pression brutale, c'est à dire une phase de flexion.

L'interrupteur 230 peut être remplacé par un capteur de pression d'air classique et la poche peut également être réalisée hermétique ou gonflée.

D'autres capteurs en tout ou rien peuvent être utilisés pour tirer profit des déplacements de l'articulation, que ce soit par exemple des capteurs à pression, à déplacement longitudinal ou à déplacement radial. Les capteurs de mouvement peuvent être passifs, c'est à dire avoir besoin d'une alimentation extérieure pour indiquer la position ouverte ou fermée de l'articulation, (ou la présence d'un déplacement dans un sens donné de l'articulation), ou peuvent être actifs, c'est à dire nécessiter une alimentation propre.

Les bouton-poussoirs 35d, 35g des poignées 30g et 30d sont quant à eux situés aux sommets des poignées de façon à être utilisables par les pouces comme pour les poignées de commande habituelles des consoles de jeu.

On adopte ici une disposition des liaisons filaires qui, comme représenté à la figure 4, rassemble les fils 26d venant de la poignée 30d et

du capteur de coude 20d, ce rassemblement se trouvant au niveau de l'avant-bras et redirigeant l'ensemble vers le module 10 en une liaison 27d.

On a représenté, sur les figures 7, 8 et 9, une disposition préférentielle des différentes liaisons électriques entre le module 10 et les différents capteurs et poignées dans le cas présent ci-avant où les capteurs 20g, 20d, 40g, 40d forme chacun un interrupteur 28g, 28d, 48g, 48d.

Par ailleurs, chaque poignée 30g et 30d comporte ici quatre boutons-poussoirs correspondant chacun à un interrupteur 31g, 32g, 33g, 34g.

Une liaison 50g relie en série le module 10, le capteur de coude 20g, et la poignée 30g (60g dans le cas du genou). Par cette liaison, le module 10 fournit un potentiel non nul au capteur 20g et à la poignée 30g. Ce potentiel est fourni sur une des bornes de l'interrupteur de coude 20g et une des bornes de chaque interrupteur de la poignée 30g.

Chaque borne opposée de chacun de ces cinq interrupteurs est reliée par une liaison spécifique 51g, 52g, 53g, 54g et 55g au module 10, sur laquelle ce dernier détecte le retour ou non du potentiel.

Pour un agencement idéal, les quatre liaisons de retour de la poignée 30g et la liaison d'alimentation 50g de celle-ci sont regroupés au sein d'une même gaine isolante 26g qui part de la poignée 30g, et s'étend au niveau du capteur 20g en deux branches, dont l'une rejoint le capteur 20, incluant une ligne d'aller et une ligne de retour de la liaison 50g, et l'autre rassemble l'ensemble des liaisons d'alimentation et de retour, à la fois de la poignée 30g et du capteur 20g.

Comme représenté sur les figures 8 et 9, le module 10 comporte deux boutons E1 et E2 servant pour démarrer le jeu vidéo, pour se déplacer dans un menu du jeu et pour une reprise à zéro du logiciel.

Le module 10 exploite les informations en tout ou rien en provenance des différents capteurs et boutons-poussoirs, et les calibre selon le format nécessité par le calculateur, placé à l'autre extrémité de la liaison 15.

Le module 10 inclue lui-même un calculateur pour effectuer un pré-traitement numérique des signaux provenant des capteurs, et les transformer en des données exploitables pour le calculateur externe.



Dans le cas présent, le calculateur externe est une console de jeu, et les données de sortie du module 10 sont envoyées sur des entrées de la console normalement connectées à des manettes de jeu (« joystick »), c'est à dire sur un ensemble de contacts eux-mêmes prévus pour recevoir des signaux en tout ou rien.

Pour cela, un tel dispositif fournit un signal de même format que les signaux obtenus avec des manettes de jeu ou commandes à boutons-poussoirs traditionnels.

Le traitement effectué ici par le module 10 est particulièrement simple, il consiste simplement à transformer un signal nul ou non nul en des niveaux logiques numériques de forme prédéterminée semblable à celle des niveaux logiques obtenus en sortie des manettes de jeu classiques.

Selon une variante, le module 10 inclue un calculateur programmé pour transformer les signaux en tout ou rien fournis par les capteurs en des informations codées spécifiquement pour un calculateur externe donné, et pour effectuer différents types de tels traitements pouvant être choisis en fonction du calculateur externe auquel le dispositif est connecté.

Dans le présent mode de réalisation préférentiel, l'unité de calcul non représentée génère des signaux vers le module 10 qui, après traitement adéquat, les envoie sur des organes restituteurs mécaniques, par exemple des organes pneumatiques appliqués sur le corps, de sorte que les signaux de commande envoyés sur le module 10 sont transformés en signaux physiques appliqués au corps de l'utilisateur (retour de sensations de type « bio feed-back »).

Ainsi, dans le présent cas, le boîtier 10 et les poignées 30g et 30d sont munis de masselottes entraînées en rotation par des moteurs électriques pour signaler, par des vibrations, des explosions ou le tir avec certaines armes. D'autres types de restituteurs (casque de réalité virtuelle, écouteurs, bustiers à retour d'effets, chaises ou boîtiers vibrants, etc.) peuvent également être adoptés.

Bien entendu, de multiples variantes seront prévues par l'homme du métier dans le cadre de la présente invention.

Par exemple, les liaisons entre les capteurs 20g, 20d, 40g, 40d et le module 10 peuvent être des liaisons sans fil.

Le boîtier 10 peut être placé en un autre endroit sur l'utilisateur, par exemple sur la hanche, ou encore être placé à côté de l'utilisateur. De même, la liaison entre le système selon l'invention et l'unité de calcul externe peut se faire au moyen d'une liaison sans fil.

Les capteurs de mouvement peuvent être placés sur d'autres articulations que les coudes ou les genoux, par exemple sur l'épaule pour capter la position de l'ensemble du bras ou sur la hanche pour capter la position de l'ensemble de la jambe.

Selon une variante, le système selon l'invention comporte des capteurs supplémentaires permettant de capter les mouvements des pieds de l'utilisateur par exemple, sur l'articulation de la cheville pour capter l'action d'étirer le coup de pied. Dans le cas des jeux vidéos de combat, l'action d'étirer son coup de pied pourra être, par exemple, traduit par un saut d'un personnage virtuel.

Avantageusement, le système selon l'invention comporte des capteurs supplémentaires sous la forme d'un tapis de sol à mousse incluant des contacts, permettant de capter les déplacements des pieds de l'utilisateur (par exemple, l'action d'avancer son pied), et de les traduire en mouvements virtuels. Dans le cas des jeux vidéos de combat, l'action de placer son pied en avant du corps pourra être, par exemple, traduit par le déplacement en avant d'un personnage virtuel.

L'unité de traitement numérique peut être autre qu'un ordinateur ou une console, par exemple une machine de jeux vidéos monobloc telle qu'on en voit dans les galeries de jeux vidéos, une borne interactive, etc., l'utilisateur emportant avec lui le système selon l'invention et le branchant directement sur l'unité de traitement numérique.

Le présent dispositif selon l'invention peut alors être utilisé indifféremment au domicile de l'utilisateur, dans une galerie de jeux vidéos, dans un bar, un aéroport, un casino ou tout autre lieu, puisque le système selon l'invention est aisément transportable, et qu'il nécessite juste une unité de traitement numérique capable de recevoir et d'utiliser les signaux

émis par le système selon l'invention, signaux qui sont du même type que les signaux émis par les manettes de jeux ou les manettes de contrôle habituelles d'une telle unité de traitement numérique.

Les types de logiciel pour lesquels le présent système selon  
5 l'invention est qualifié comprend un large éventail de possibilités et, en fonction de son besoin du moment, l'utilisateur du système choisit parmi cet éventail de possibilités celle qui répond spécifiquement à sa demande.

Ainsi le système selon l'invention peut servir, sans que cette liste soit exhaustive, à des logiciels de jeux de combat, des logiciels de simulation de  
10 sports en général (basket, football, golf, ski, etc.), des logiciels d'apprentissage de mouvements (gymnastique, natation, aérobic, boxe, course à pied, mais aussi cours musicale de batterie, etc.), des logiciels de visioconférence et plus généralement de télé-présence, y compris sur le réseau Internet (animation d'avatar), etc...

15 Le système selon l'invention comporte avantageusement des adaptateurs permettant d'adapter les différents moyens de connexion entre le module 10 et l'unité de traitement pour le raccordement à différents micro-ordinateurs, consoles ou machines de jeux vidéos monoblocs du type de celles installées dans des salles de jeux.

20 Les moyens d'entrée/sortie reliant le module 10 à l'unité de traitement externe sont adaptés en fonction du type d'unité de traitement numérique sur lequel est traité le logiciel, les types de branchements pouvant par exemple être du type « joystick », du type commande à boutons (« pad ») ou autres.

25 Le module 10 comporte en outre des moyens permettant de régler sa sensibilité aux signaux envoyés par les capteurs de mouvement, et d'attribuer des fonctionnalités à tel ou tel capteur.

Un tel dispositif peut être utilisé avec des logiciels existants, car les signaux de sortie du dispositif sont selon un mode de réalisation  
30 préférentiel, identiques aux signaux sortant des manettes de jeux communément utilisés, et les signaux entrants dans le système selon l'invention pourront être traités de façon analogue à la façon dont ils sont

traités actuellement sur certaines manettes de jeux et simulateurs de sensations.

On remarquera que dans l'exemple donné, toutes les fonctionnalités standard des manettes de jeux les plus courantes se retrouvent dans le  
5 système selon l'invention.

Il peut toutefois être utilisé avec des logiciels qui pourront être créés en conservant l'assurance d'une utilisation étendue (du fait de la compatibilité avec les manettes de jeux existantes) tout en s'assurant d'un nouveau mode d'utilisation par le dispositif selon l'invention, ou encore avec  
10 des logiciels créés spécialement pour le système selon l'invention (par exemple, des logiciels de gymnastique à la maison, où les mouvements de l'utilisateur sont capturés, quantifiés et appréciés par le logiciel, ou bien des logiciels de rencontres virtuelles d'utilisateurs).

Un tel système est peu encombrant, et aisément transportable.  
15

## REVENDICATIONS

- 5           1) Dispositif de transformation de mouvements d'au moins une articulation d'un utilisateur en signaux de commande pour ordinateur, comprenant un manchon (21d, 21g, 41d, 41g) destiné à être enfilé autour de l'articulation et un capteur de mouvement (20d, 20g, 40d, 40g) fixé sur ce manchon, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est un
- 10 capteur tout ou rien et est directement assujéti à des mouvements de parois du manchon (21d, 21g, 41d, 41g).
- 2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est prévu pour être placé et maintenu dans le creux de l'articulation.
- 15           3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le capteur inclut un détecteur magnétique (23d) destiné à être placé d'un côté de l'articulation, et une pièce détectable (22d) par le détecteur (23d), placée de l'autre côté de l'articulation.
- 4) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le
- 20 capteur inclut une poche à air (220d) et un capteur réagissant à une surpression (23d) apparaissant dans cette poche à air (210d).
- 5) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) inclut un interrupteur (123d) à commande mécanique destiné à être placé sur un premier côté de l'articulation, et une
- 25 pièce (122d) en saillie destinée à être placée d'un côté opposé de l'articulation, prévue pour former une butée pour ladite commande mécanique (122d).
- 6) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est destiné à être
- 30 placé sur une épaule de l'utilisateur.
- 7) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est destiné à être placé sur une hanche de l'utilisateur.

8) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est destiné à être placé sur l'articulation de la cheville.

5 9) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des organes mécaniques (10, 30d, 30g) destinés à appliquer, sous la commande d'un calculateur, des actions mécaniques sur une partie du corps de l'utilisateur.

10 10) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il inclut un module de traitement (10) apte à transformer des signaux de sortie du capteur (20d, 20g, 40d, 40g) en des signaux utilisables pour le calculateur.

**REVENDEICATIONS MODIFIEES**

[reçues par le Bureau International le 20 avril 2000 (20.04.00);  
revendication 1 modifiée; autres revendications inchangées  
(2 pages)]

5           1) Dispositif de transformation de mouvements d'au moins une articulation d'un utilisateur choisie dans le groupe constitué du genou, du coude, de l'épaule, de la hanche ou de la cheville, en signaux de commande pour ordinateur, comprenant un manchon (21d, 21g, 41d, 41g) destiné à être enfilé autour de l'articulation et un capteur de mouvement  
10 (20d, 20g, 40d, 40g) fixé sur ce manchon, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est un capteur tout ou rien et est directement assujéti à des mouvements de parois du manchon (21d, 21g, 41d, 41g).

          2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est prévu pour être placé et maintenu dans le  
15 creux de l'articulation.

          3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le capteur inclut un détecteur magnétique (23d) destiné à être placé d'un côté de l'articulation, et une pièce détectable (22d) par le détecteur (23d), placée de l'autre côté de l'articulation.

20           4) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le capteur inclut une poche à air (220d) et un capteur réagissant à une surpression (23d) apparaissant dans cette poche à air (210d).

          5) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) inclut un interrupteur (123d) à commande  
25 mécanique destiné à être placé sur un premier côté de l'articulation, et une pièce (122d) en saillie destinée à être placée d'un côté opposé de l'articulation, prévue pour former une butée pour ladite commande mécanique (122d).

          6) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
30 caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est destiné à être placé sur une épaule de l'utilisateur.

7) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est destiné à être placé sur une hanche de l'utilisateur.

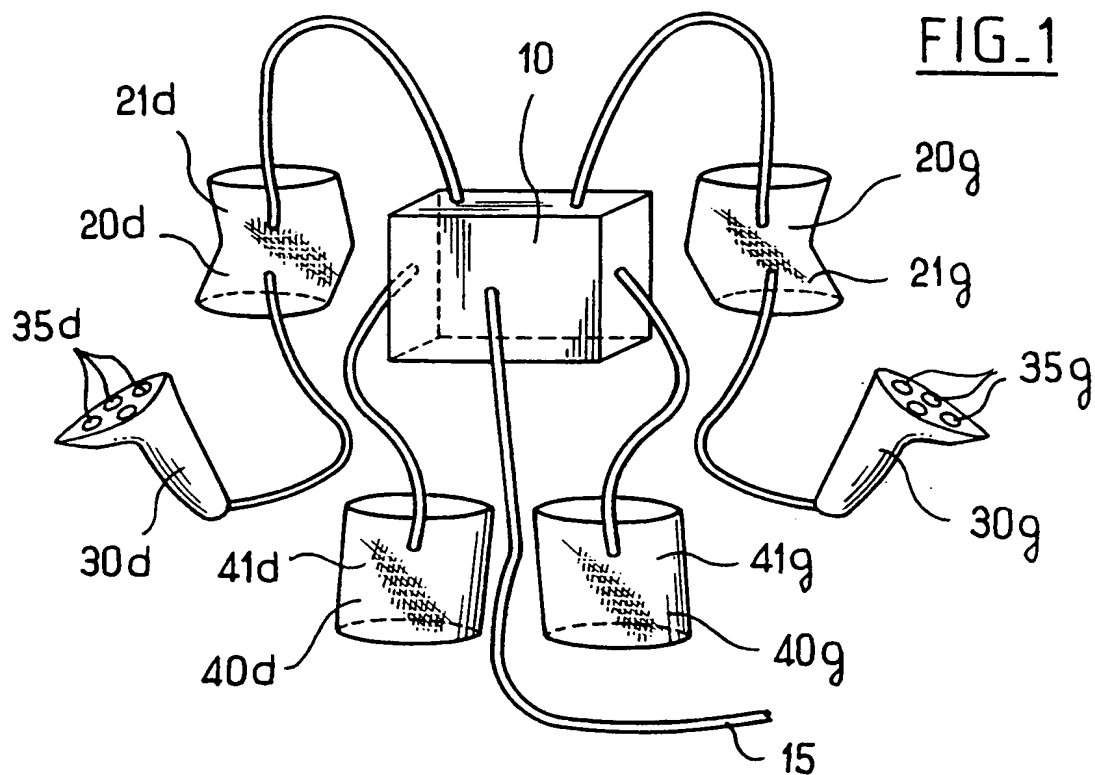
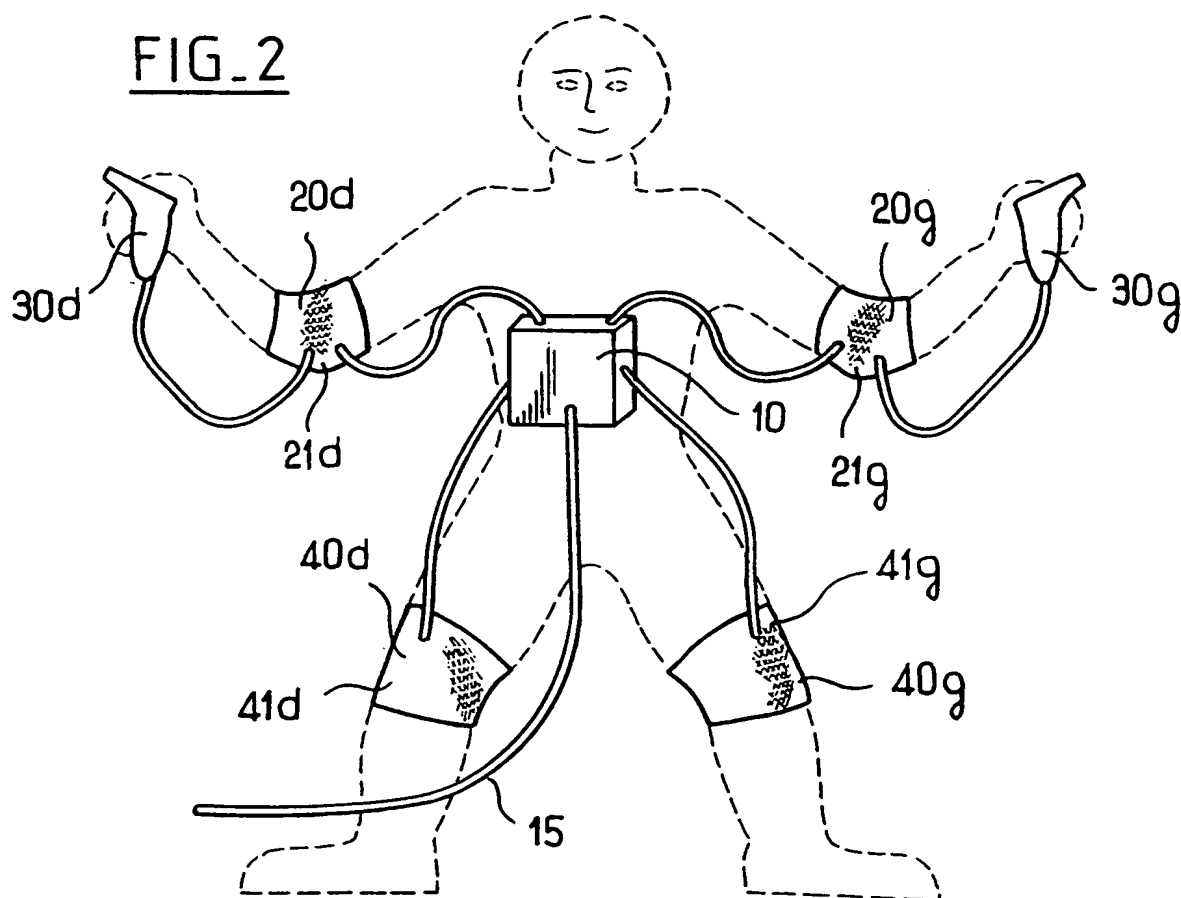
5 8) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur (20d, 20g, 40d, 40g) est destiné à être placé sur l'articulation de la cheville.

9) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des organes mécaniques (10, 30d, 30g) destinés à appliquer, sous la commande d'un calculateur, des actions  
10 mécaniques sur une partie du corps de l'utilisateur.

10) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il inclut un module de traitement (10) apte à transformer des signaux de sortie du capteur (20d, 20g, 40d, 40g) en des signaux utilisables pour le calculateur.



1 / 6

FIG. 1FIG. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2 / 6

FIG. 3

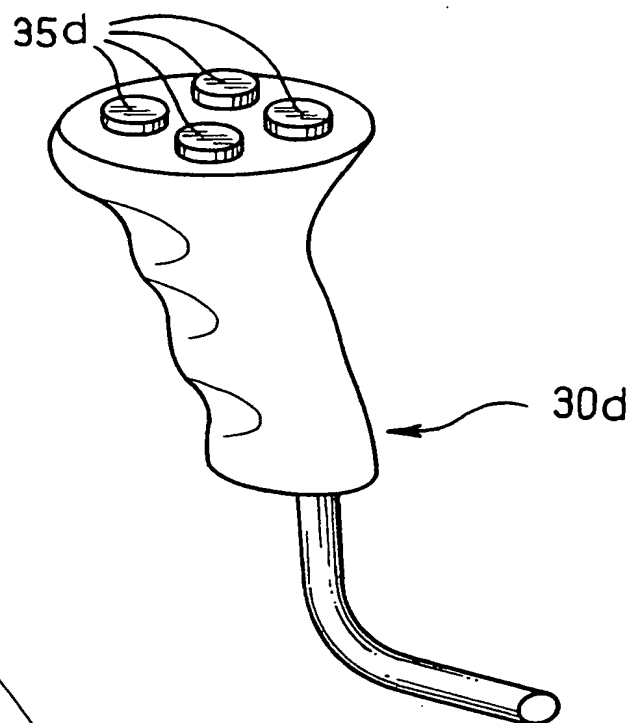
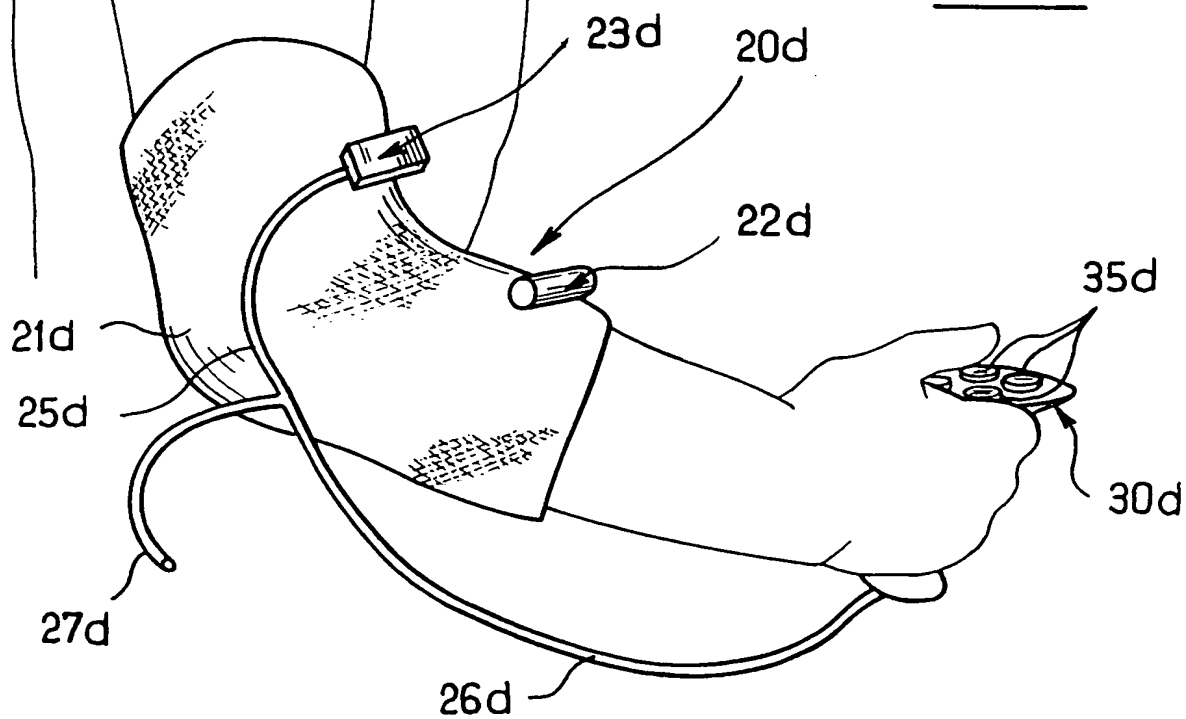
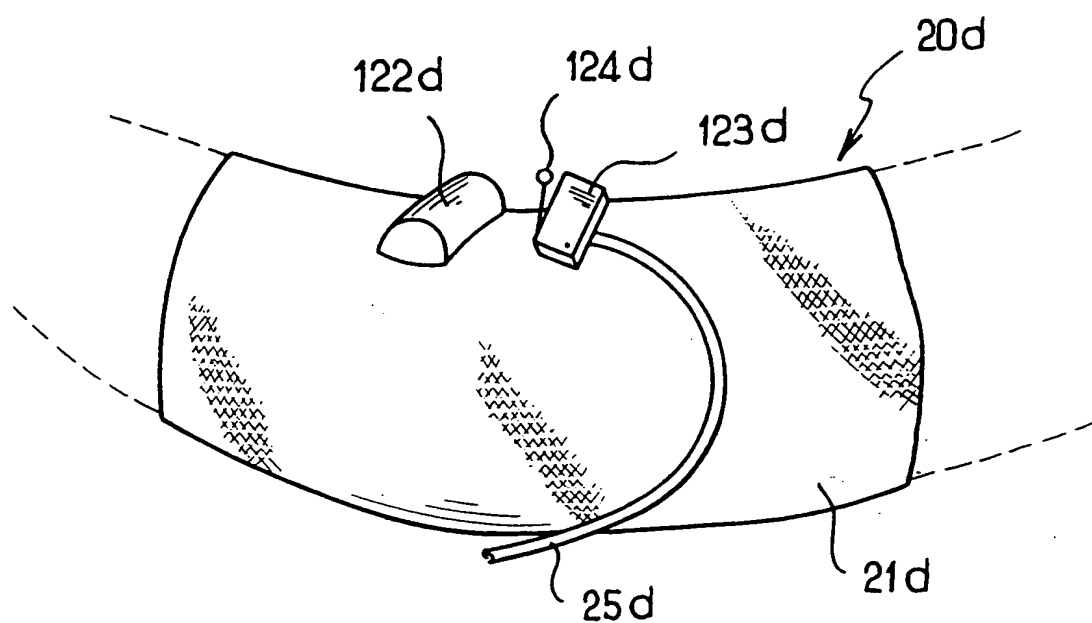
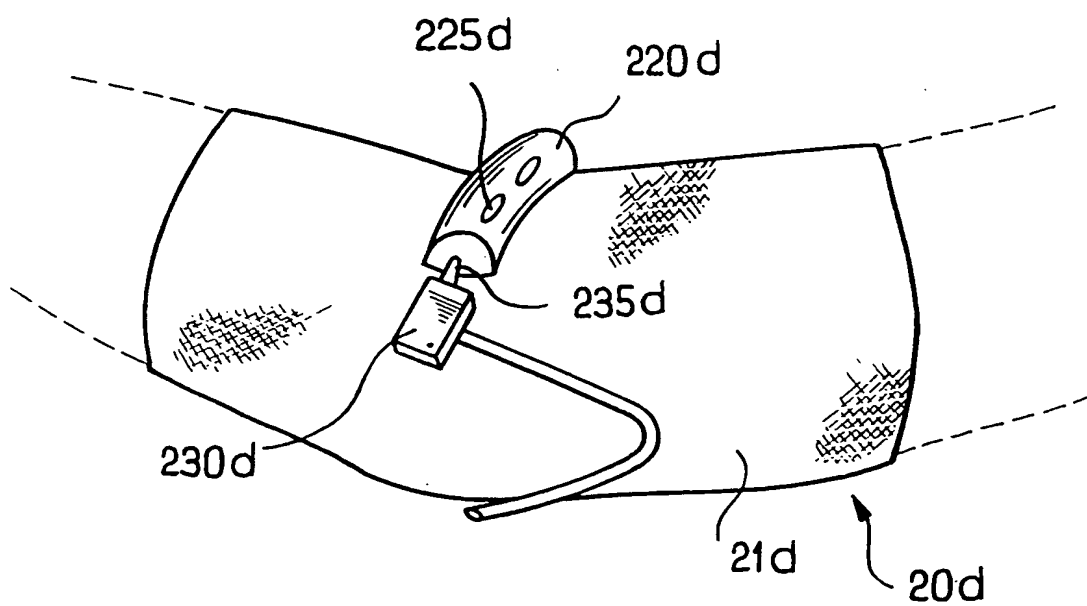


FIG. 4



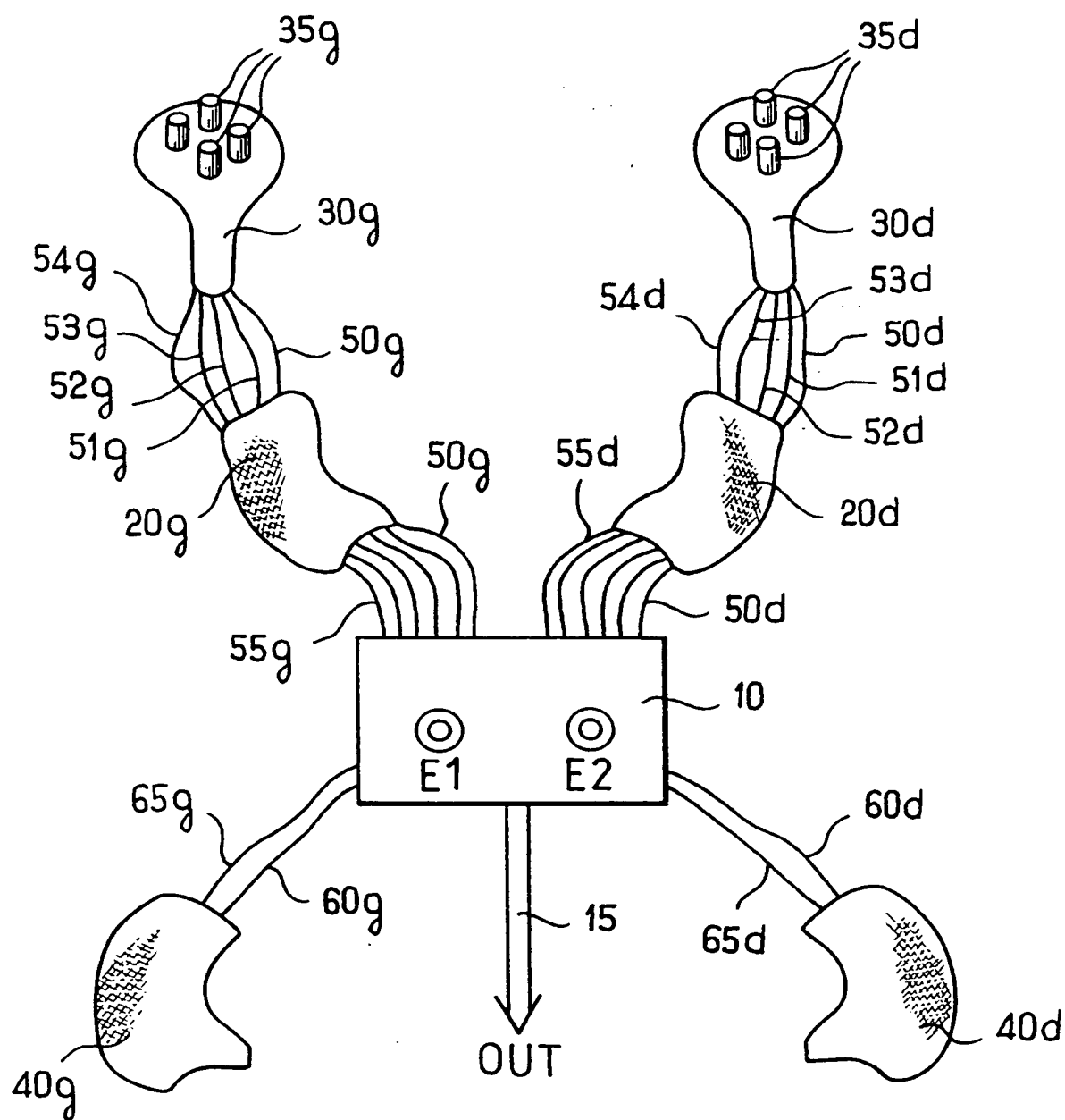
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3 / 6

FIG. 5FIG. 6

**THIS PAGE BLANK (USP10)**

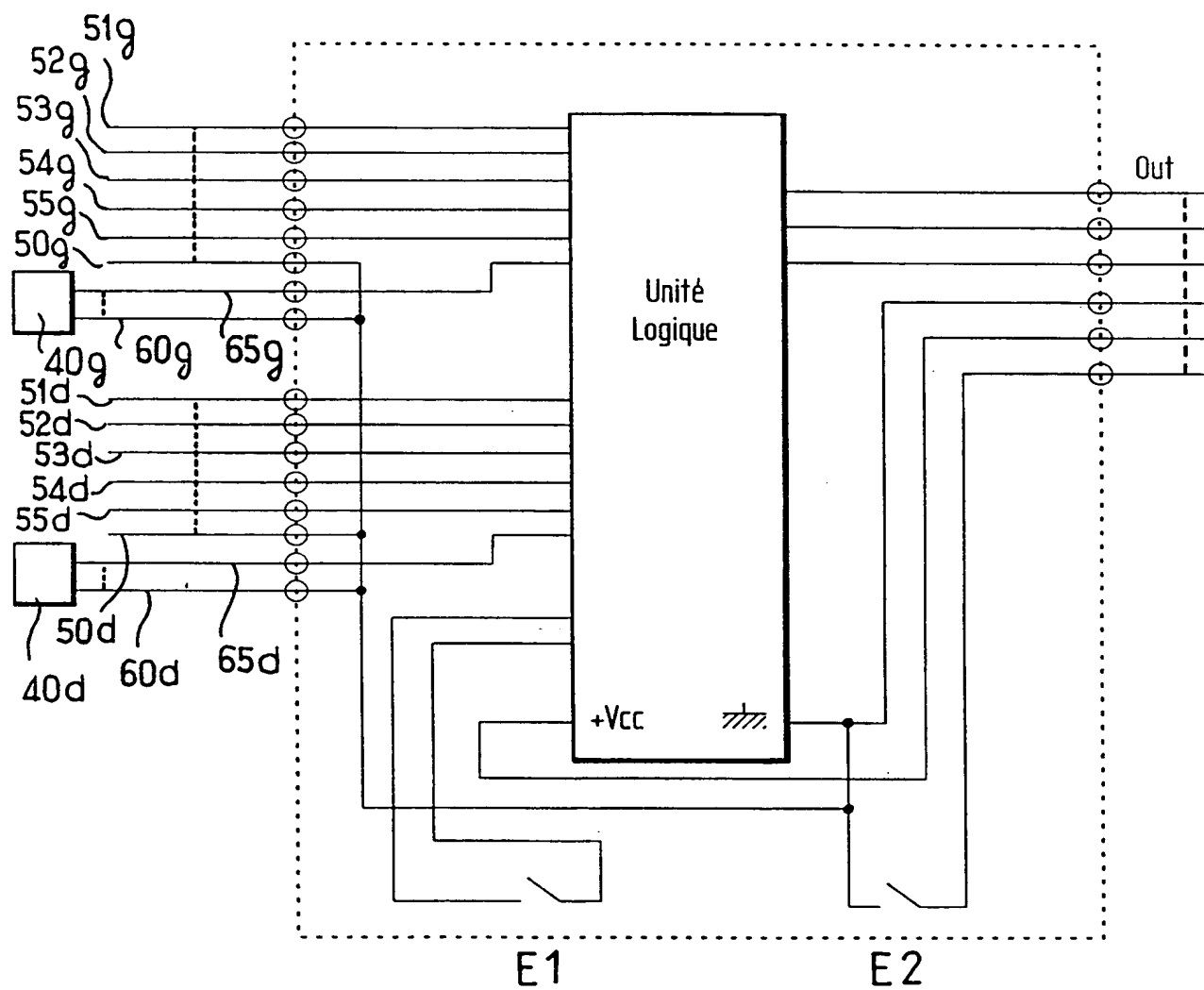
4 / 6

FIG. 7

**THIS PAGE BLANK (COPY)**

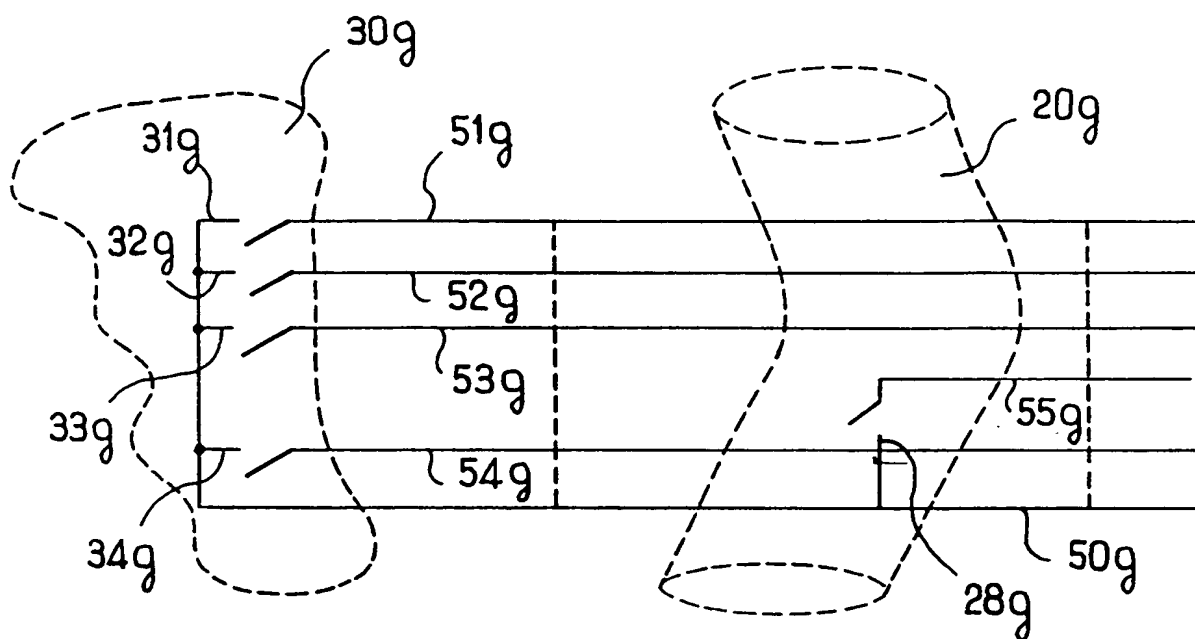
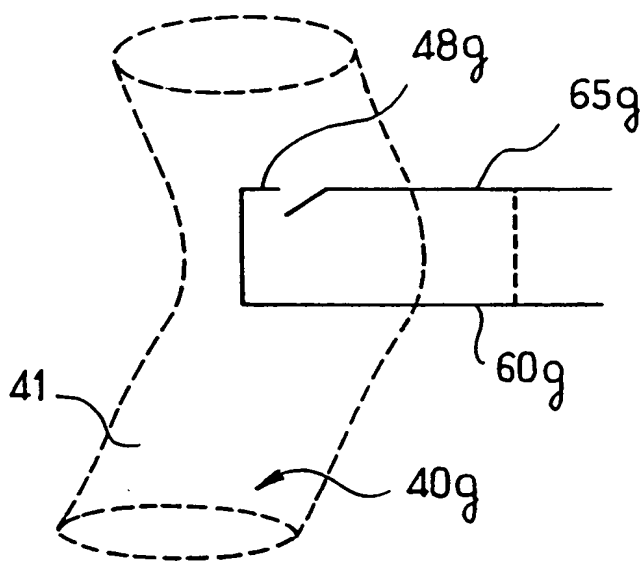


5 / 6

FIG. 8

**THIS PAGE BLANK (CS. 11)**

6 / 6

FIG. 9FIG. 10

**THIS PAGE BLANK (USP**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/FR 99/02991

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06F3/00 G06F1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 570 999 A (YAMAHA CORP) 24 November 1993 (1993-11-24) column 1, line 6-21 column 2, line 34 -column 3, line 54 column 8, line 46 -column 10, line 27 column 11, line 42 -column 13, line 35 figures 1-6,12,20-26	1,2,5-8, 10
Y	---	3,4,9
X	US 5 444 462 A (WAMBACH MARK L) 22 August 1995 (1995-08-22) column 2, line 39 -column 3, line 56 column 5, line 15-37 figures 1A-2B	1,2,5,10
A	---	3
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2000

Date of mailing of the international search report

21/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baldan, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

onal Application No

PCT/FR 99/02991

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 414 537 A (GRIMES GARY J) 8 November 1983 (1983-11-08) column 2, line 67 -column 4, line 58 figures 1-7	1,2,10
A	---	3
Y	US 5 490 784 A (CARMEIN DAVID E E) 13 February 1996 (1996-02-13) abstract column 12, line 15-38 figures 13-15	4
A	---	1,2,5-10
Y	WO 97 20305 A (VIRTUAL TECHNOLOGIES INC) 5 June 1997 (1997-06-05) abstract page 14, line 16 -page 15, line 9 page 17, line 14 -page 19, line 21 figures 10A,10B,17-20	9
A	---	1,2,6-8, 10
Y	WO 98 36400 A (FRIEDMAN MARK M ;ASSIST ADVANCED TECH LTD (IL)) 20 August 1998 (1998-08-20) page 7, line 11 -page 9, line 30 page 13, line 25 -page 15, line 21 figures 1,2,7-8B	3
A	---	1,6-8,10
A	US 5 290 964 A (AOKI EIICHIRO ET AL) 1 March 1994 (1994-03-01) column 6, line 57 -column 7, line 3 column 13, line 67 -column 19, line 20 column 28, line 63 -column 34, line 29 figures 7,8,23-38	1-3,6-8, 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No  
PCT/FR 99/02991

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0570999 A	24-11-1993	JP 1167888 A	03-07-1989
		JP 2560365 B	04-12-1996
		JP 1167890 A	03-07-1989
		JP 2560366 B	04-12-1996
		JP 1167891 A	03-07-1989
		JP 2560367 B	04-12-1996
		JP 1167892 A	03-07-1989
		JP 1974813 C	27-09-1995
		JP 7009578 B	01-02-1995
		JP 1167893 A	03-07-1989
		JP 2560368 B	04-12-1996
		JP 1169495 A	04-07-1989
		JP 2590994 B	19-03-1997
		DE 3856270 D	07-01-1999
		DE 3856270 T	24-06-1999
		DE 3888654 D	28-04-1994
		DE 3888654 T	27-10-1994
		EP 0322825 A	05-07-1989
		HK 133895 A	01-09-1995
		JP 1250997 A	05-10-1989
		JP 2526650 B	21-08-1996
		JP 1315791 A	20-12-1989
		JP 2560464 B	04-12-1996
		SG 21195 G	18-08-1995
		US 5005460 A	09-04-1991
US 5444462 A	22-08-1995	NONE	
US 4414537 A	08-11-1983	NONE	
US 5490784 A	13-02-1996	AU 8120494 A	22-05-1995
		WO 9512188 A	04-05-1995
		US 5980256 A	09-11-1999
WO 9720305 A	05-06-1997	AU 1328597 A	19-06-1997
		EP 0864145 A	16-09-1998
WO 9836400 A	20-08-1998	NONE	
US 5290964 A	01-03-1994	JP 1092798 A	12-04-1989
		JP 2086636 C	02-09-1996
		JP 8003714 B	17-01-1996
		JP 2035064 C	28-03-1996
		JP 7069688 B	31-07-1995
		JP 63096697 A	27-04-1988
		JP 1954019 C	28-07-1995
		JP 6087196 B	02-11-1994
		JP 63115064 A	19-05-1988
		JP 1765483 C	11-06-1993
		JP 4053440 B	26-08-1992
		JP 63120214 A	24-05-1988
		JP 1884954 C	10-11-1994
		JP 6009623 B	09-02-1994
		JP 63127773 A	31-05-1988
		JP 1793043 C	14-10-1993
		JP 4081799 B	24-12-1992
		JP 63132634 A	04-06-1988
		JP 1958122 C	10-08-1995

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02991

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5290964 A		JP 6090620 B	14-11-1994
		JP 63132294 A	04-06-1988
		JP 2049927 C	10-05-1996
		JP 7082323 B	06-09-1995
		JP 63132295 A	04-06-1988
		JP 2054236 C	23-05-1996
		JP 7081873 B	06-09-1995
		JP 63139208 A	11-06-1988
		CN 1020354 B	21-04-1993
		CN 1032095 B	19-06-1996
		CN 1072791 A	02-06-1993
		DE 3750868 D	26-01-1995
		DE 3750868 T	17-08-1995
		DE 3752000 D	20-02-1997
		DE 3752000 T	14-08-1997
		EP 0264782 A	27-04-1988
		EP 0507355 A	07-10-1992
		HK 67195 A	12-05-1995
		HK 1000333 A	27-02-1998
		SG 9590444 A	18-08-1995



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De [REDACTED] nationale No  
PCT/FR 99/02991

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 G06F3/00 G06F1/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 570 999 A (YAMAHA CORP) 24 novembre 1993 (1993-11-24) colonne 1, ligne 6-21 colonne 2, ligne 34 -colonne 3, ligne 54 colonne 8, ligne 46 -colonne 10, ligne 27 colonne 11, ligne 42 -colonne 13, ligne 35 figures 1-6,12,20-26	1,2,5-8, 10
Y	---	3,4,9
X	US 5 444 462 A (WAMBACH MARK L) 22 août 1995 (1995-08-22) colonne 2, ligne 39 -colonne 3, ligne 56 colonne 5, ligne 15-37 figures 1A-2B	1,2,5,10
A	---	3
	---	
	---/---	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date  
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)  
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens  
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention  
"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier  
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 février 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/02/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Baldan, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

e Internationale No

PCT/FR 99/02991

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 414 537 A (GRIMES GARY J) 8 novembre 1983 (1983-11-08) colonne 2, ligne 67 -colonne 4, ligne 58 figures 1-7	1,2,10
A	---	3
Y	US 5 490 784 A (CARMEIN DAVID E E) 13 février 1996 (1996-02-13) abrégé colonne 12, ligne 15-38 figures 13-15	4
A	---	1,2,5-10
Y	WO 97 20305 A (VIRTUAL TECHNOLOGIES INC) 5 juin 1997 (1997-06-05) abrégé page 14, ligne 16 -page 15, ligne 9 page 17, ligne 14 -page 19, ligne 21 figures 10A,10B,17-20	9
A	---	1,2,6-8, 10
Y	WO 98 36400 A (FRIEDMAN MARK M ;ASSIST ADVANCED TECH LTD (IL)) 20 août 1998 (1998-08-20) page 7, ligne 11 -page 9, ligne 30 page 13, ligne 25 -page 15, ligne 21 figures 1,2,7-8B	3
A	---	1,6-8,10
A	US 5 290 964 A (AOKI EIICHIRO ET AL) 1 mars 1994 (1994-03-01) colonne 6, ligne 57 -colonne 7, ligne 3 colonne 13, ligne 67 -colonne 19, ligne 20 colonne 28, ligne 63 -colonne 34, ligne 29 figures 7,8,23-38	1-3,6-8, 10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres des familles de brevets

De internationale No

PCT/FR 99/02991

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0570999 A	24-11-1993	JP 1167888 A	03-07-1989
		JP 2560365 B	04-12-1996
		JP 1167890 A	03-07-1989
		JP 2560366 B	04-12-1996
		JP 1167891 A	03-07-1989
		JP 2560367 B	04-12-1996
		JP 1167892 A	03-07-1989
		JP 1974813 C	27-09-1995
		JP 7009578 B	01-02-1995
		JP 1167893 A	03-07-1989
		JP 2560368 B	04-12-1996
		JP 1169495 A	04-07-1989
		JP 2590994 B	19-03-1997
		DE 3856270 D	07-01-1999
		DE 3856270 T	24-06-1999
		DE 3888654 D	28-04-1994
		DE 3888654 T	27-10-1994
		EP 0322825 A	05-07-1989
		HK 133895 A	01-09-1995
		JP 1250997 A	05-10-1989
		JP 2526650 B	21-08-1996
		JP 1315791 A	20-12-1989
		JP 2560464 B	04-12-1996
		SG 21195 G	18-08-1995
		US 5005460 A	09-04-1991
US 5444462 A	22-08-1995	AUCUN	
US 4414537 A	08-11-1983	AUCUN	
US 5490784 A	13-02-1996	AU 8120494 A	22-05-1995
		WO 9512188 A	04-05-1995
		US 5980256 A	09-11-1999
WO 9720305 A	05-06-1997	AU 1328597 A	19-06-1997
		EP 0864145 A	16-09-1998
WO 9836400 A	20-08-1998	AUCUN	
US 5290964 A	01-03-1994	JP 1092798 A	12-04-1989
		JP 2086636 C	02-09-1996
		JP 8003714 B	17-01-1996
		JP 2035064 C	28-03-1996
		JP 7069688 B	31-07-1995
		JP 63096697 A	27-04-1988
		JP 1954019 C	28-07-1995
		JP 6087196 B	02-11-1994
		JP 63115064 A	19-05-1988
		JP 1765483 C	11-06-1993
		JP 4053440 B	26-08-1992
		JP 63120214 A	24-05-1988
		JP 1884954 C	10-11-1994
		JP 6009623 B	09-02-1994
		JP 63127773 A	31-05-1988
		JP 1793043 C	14-10-1993
		JP 4081799 B	24-12-1992
		JP 63132634 A	04-06-1988
		JP 1958122 C	10-08-1995

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

e internationale No

PCT/FR 99/02991

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5290964 A		JP 6090620 B	14-11-1994
		JP 63132294 A	04-06-1988
		JP 2049927 C	10-05-1996
		JP 7082323 B	06-09-1995
		JP 63132295 A	04-06-1988
		JP 2054236 C	23-05-1996
		JP 7081873 B	06-09-1995
		JP 63139208 A	11-06-1988
		CN 1020354 B	21-04-1993
		CN 1032095 B	19-06-1996
		CN 1072791 A	02-06-1993
		DE 3750868 D	26-01-1995
		DE 3750868 T	17-08-1995
		DE 3752000 D	20-02-1997
		DE 3752000 T	14-08-1997
		EP 0264782 A	27-04-1988
		EP 0507355 A	07-10-1992
		HK 67195 A	12-05-1995
		HK 1000333 A	27-02-1998
		SG 9590444 A	18-08-1995